

## ЭНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕНИЯ В МЕТАЛУРГИЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

В таблице приведены рассчитанные физические и теплофизические свойства ферросиликомарганца марки МнС17. Интервал имеющихся в научной литературе экспериментальных значений свойств, находится внутри интервала их расчетных значений.

Таблица 1 – Прогнозные значения свойств ферросиликомарганца стандартных марок ( ДСТУ 3548-97)

№ п/п	Марка ферро- сплава	$D$ , кг/м <sup>3</sup>	$T_{пл}$ , К	$C_{ж}$ , Дж/кг·К	$Q$ , кДж/кг	$\lambda$ , Вт/м·К	$\alpha \cdot 10^{-3}$ м <sup>2</sup> /с
1	МнС17	6210	1533	717	477	21,6	4,7

Полученные расчетным путем значения свойств ферросиликомарганца марки МнС17 могут быть использованы в качестве исходных параметров при математическом, физико-химическом и физическом методах моделирования процессов, происходящих в плавильном агрегате или сталеразливочном ковше.

### **Литература**

1. Рудовосстановительные электропечи и технологии производства марганцевых ферросплавов. В.С. Куцин, Б.Ф. Величко, М.И. Гасик, В.А. Гладких и др. – Днепропетровск: НМетАУ, 2011. – 508 с. – ISBN 978-966-2596-03-8.

2. Приходько Э.В., Петров А.Ф. Физико-химические критерии для оценки степени микронеоднородности металлических расплавов. // Металлофизика и новейшие технологии. – 1998. – т.20. - №7. –С.64-74.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБЖАТИЙ ПОЛОС НА НЕПРЕРЫВНЫХ СТАНАХ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ**

*А.Г. Присяжний, доцент, Н.А. Святой, аспирант, ГВУЗ «ЛПТУ»*

Одной из актуальных задач производства холоднокатаных полос толщиной менее 0,3–0,4 мм на непрерывных станах является обеспечение требуемых показателей точности размеров и плоскостности проката, а также снижение удельной энергоемкости процесса прокатки.

Для решения указанной задачи разработали алгоритм и соответствующую ему компьютерную программу оптимизации режимов обжатия полос на непрерывных станах холодной прокатки (НСХП). При этом в качестве критерия оптимальности использовали заданное соотношение сил прокатки в клетях НСХП. Разработанная компьютерная

## ЭНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕНИЯ В МЕТАЛУРГИЙНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

программа позволяет найти такое распределение обжатий металла по клетям НСХП, которое соответствует данному критерию оптимальности, а также системе технологических ограничений по режиму межклетевых натяжений, продольной устойчивости полосы, контактной прочности валков, допустимым значениям энергосиловых параметров, скорости, температуры прокатки и другим показателям. При этом исходили из условия, по которому обеспечивается постоянство силы прокатки от 1-ой до n-ой клетки НСХП, т.е.  $P_i = \text{const}$  ( $i$  – номер клетки стана,  $1 \leq i \leq n$ ;  $n$  – количество клеток стана;  $P_i$  – сила прокатки в  $i$ -ой клетки стана). Соблюдение указанного условия, как показали выполненные расчеты напряженно-деформированного состояния валковых узлов, позволяет минимизировать несоответствие друг другу значений упругих прогибов валков отдельных клеток НСХП. Это, в свою очередь, обеспечивает такие условия деформации полос, которые способствуют снижению неплоскостности проката.

С помощью разработанной компьютерной программы выполнили оптимизацию режима обжатий полосы сечением 0,35х1020 мм из стали марки 08кп на четырехклетевом НСХП 1700 ПАО «ММК им. Ильича». Анализ полученных результатов показал, что распределение относительных обжатий металла по клетям данного НСХП, соответствующее равенству  $P_i = \text{const}$ , по сравнению со случаем, в котором  $P_i \neq \text{const}$ , способствует не только уменьшению неплоскостности получаемого проката, но и снижению показателя удельной энергоемкости процесса деформации.

### **СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХОЛОДНОКАТАНЫХ ПОЛОС**

*Н.А. Святой, аспирант, ГВУЗ «ЛПТУ»*

Из всех способов пластической деформации металлов холодная прокатка является наиболее энергоемкой. Следовательно, сокращение расхода электроэнергии на листовых станах холодной прокатки является актуальной задачей. В соответствии с этим проанализировали некоторые из известных способов энергосбережения при производстве холоднокатаных полос.

В результате анализа выделили такие способы уменьшения энергозатрат при листовой прокатке: 1) асимметричная прокатка с рассогласованием окружных скоростей верхнего и нижнего рабочих валков в клетях, имеющих индивидуальный привод (кинематическая асимметрия), или с разными коэффициентами трения на верхней и нижней контактных поверхностях (контактная асимметрия); 2) уменьшение диаметра рабочих валков в 2-3 раза по сравнению с традиционными